

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-087843
 (43)Date of publication of application : 20.03.2003

(51)Int.Cl. H04Q 7/22
 H04L 12/28
 H04L 12/56
 H04Q 7/28
 H04Q 7/34

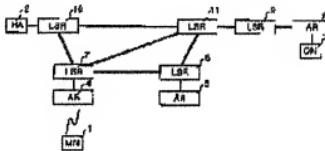
(21)Application number : 2001-281561 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
 (22)Date of filing : 17.09.2001 (72)Inventor : TAGUCHI TAKUYA

(54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND SESSION CONTAINING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mobile communication system that transfers session information between mobile nodes during communication from an LSP (Label Switching Path) set to be a transfer source to an LSP set to be a mobile destination without losing the information even intermittently.

SOLUTION: In the mobile communication system of this invention, while an MN (Mobile Node) 1 moves to an external sub network, a stream of a session in a direction from a CN (Correspondent Node) 3 to the MN 1 is transferred to both a mobile destination IP address and a mobile source IP address of the MN 1, a stream of a session in a direction from the MN 1 to the CN 3 is transferred from both the mobile destination IP address and the mobile source IP address of the MN 1, and when the MN 1 moves to an external sub network, each LSR releases the registration of the session corresponding to the mobile source.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-87843

(P2003-87843A)

(43) 公開日 平成15年3月20日 (2003.3.20)

(51) Int.Cl.⁷ 譜別記号
 H 04 Q 7/22
 H 04 L 12/28 3 0 0
 12/56 1 0 0
 H 04 Q 7/28
 7/34

F I
 H 04 L 12/28 3 0 0 Z 5 K 0 3 0
 12/56 1 0 0 D 5 K 0 3 3
 H 04 B 7/28 1 0 7 5 K 0 6 7
 H 04 Q 7/04 C
 J

審査請求 未請求 請求項の数18 O.L. (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2001-281561(P2001-281561)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(22) 出願日 平成13年9月17日 (2001.9.17)

(72) 発明者 田口 卓哉

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

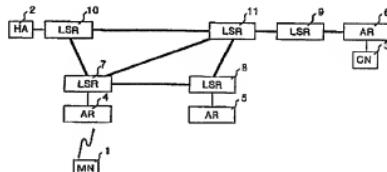
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体通信システムおよびセッション収容方法

(57) 【要約】

【課題】 通信中のノード装置間のセッション情報を瞬断することなく移動元に設定されたLSPから移動先に設定されたLSPに移し換えることが可能な移動体通信システムを得ること。

【解決手段】 本発明の移動体通信システムは、MN1が外部サブネットワークに移動するまでの間、CN3→MN1方向のセッションのストリーム転送を、MN1の移動先/移動元IPアドレスの双方に対して行い、MN1→CN3方向のセッションのストリーム転送を、MN1の移動先/移動元IPアドレスの双方から行い、MN1が外部サブネットワークに移動した段階で、各LSRが、移動元に対応したセッションの登録を解除する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノード装置とアクセスルータとラベルスイッティングルータとを含む複数のサブネットワークで構成された移動体通信システムにおいて、

移動可能な第1のノード装置と他のサブネットワークに存在する第2のノード装置との間で所定のセッションが確立されている状態で、第1のノード装置が外部のサブネットワークへの移動を予測した場合、

第2のノード装置を収容するアクセスルータが、第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動元／移動先アドレスに、前記所定セッションに関する情報を付加した第1の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信し、さらに、前記移動先アドレスを第2のノード装置に対して送信し、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッティングパスを設定し、当該パスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録し。

予測移動先のアクセスルータが、第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動元／移動先アドレスおよび前記所定セッションに関する情報を含む第2の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信し、

前記第2の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、「移動先の第1のノード装置→第2のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッティングパスを設定し、当該パスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録し、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、各ラベルスイッティングルータが、前記所定セッションの登録を解除することを特徴とする移動体通信システム。

【請求項2】 前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信し、一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、第2のノード装置側のラベルスイッティングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛に、他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信し、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信し、

第1のノード装置」方向のパケットを転送することを特徴とする請求項1に記載の移動体通信システム。

【請求項3】 前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信し、一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、

前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、さらに、移動先のラベルスイッティングルータに対して送信し、第1のノード装置の移動元／移動先アドレスを送信し、

前記移動先のラベルスイッティングルータが、前記パケットの宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエントリを登録し、

その後、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するための `map p (Point toMultiple Point)` ラベルスイッティングパスを設定し、当該パスに前記移動元／移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録し、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、アンカーポイントのラベルスイッティングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛てに、前記エントリ実行後の他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信し、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、

以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信することを特徴とする請求項1に記載の移動体通信システム。

【請求項4】 前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信し、一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、

前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、さらに、移動先のラベルスイッティングルータに対して、第1のノード装置の移動先アドレスおよび第1のノード装置をユニークに識別するための識別子を送信し、

前記移動先のラベルスイッティングルータが、前記識別子が含まれたパケットの宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエントリを登録し、

その後、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのp-m-p (Point to Multiple Point) ラベルスイッチングバスを設定し、当該バスに前記移動元/移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録し、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、アンカーポイントのラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛てに、前記エントリ実行後の他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信し、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションなどにより、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信することを特徴とする請求項1に記載の移動体通信システム。

【請求項5】 第1のノード装置による移動予測後、所定時間が経過しても「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッチングバスにセッションの登録がなかった場合、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、前記ラベルスイッチングバスを解放することを特徴とする請求項3または4に記載の移動体通信システム。

【請求項6】 第1のノード装置が移動後、所定時間が経過してもp-m-p ラベルスイッチングバスにセッションの登録がなかった場合、

第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、前記p-m-p ラベルスイッチングバスを解放することを特徴とする請求項3、4または5に記載の移動体通信システム。

【請求項7】 前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、

前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、さらに、所定の方法で検出したアンカーポイントのラベルスイッチングルータに対して、第1のノード装置をユニークに識別するための識別子および第1のノード装置の移動先アドレスを送信し、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、前記アンカーポイントのラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットを前記所定のセッションなどにより転

送し、さらに、前記識別子が含まれた「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットの宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換して送信し、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、

以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションなどにより、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信することを特徴とする請求項1に記載の移動体通信システム。

【請求項8】 前記アンカーポイントの検出時は、初段のラベルスイッチングルータが、既設ラベルスイッチングバスの最終段のラベルスイッチングルータに対して、当該ラベルスイッチングバスを識別するための識別子を含む検出要求を、ホップバイホップで送信し、前記検出要求を受け取った最終段のラベルスイッチングルータが、初段のラベルスイッチングルータに対して、前記識別子を含む検出応答をホップバイホップで送信し、

その際、前記検出応答を中継する各ラベルスイッチングルータが、初段のラベルスイッチングルータが同一の他のラベルスイッチングバスの識別子、および自身のアドレスを、前記検出応答に付加して転送することを特徴とする請求項7に記載の移動体通信システム。

【請求項9】 ノード装置とアクセスルータとラベルスイッチングルータとを含む複数のサブネットワークで構成された移動体通信システムにおいて、

移動可能な第1のノード装置と他のサブネットワークに存在する第2のノード装置との間で所定のセッションが確立されている状態で、第1のノード装置が外部のサブネットワークへの移動を予測した場合、

予測移動先のアクセスルータが、第1のノード装置側から受信した移動元/移動先アドレスおよび前記所定セッションに関する情報を含む第2の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、

前記第2の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「移動先の第1のノード装置→第2のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送可能な双方向のラベルスイッチングバスを設定し、当該バスに前記移動先アドレスに対応した両方向のセッションを登録し、さらに、当該両方向セッションに関する情報を第1のノード装置側に送信し、

第2のノード装置を収容するアクセスルータが、第1のノード装置側から受信した移動先アドレスおよび前記両方向セッションに関する情報を含む第1の登録要求を、

自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信し、さらに、前記移動先アドレスを第2のノード装置に対して送信し、

前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、前記両方向セッションに関する情報に基づいて、双方向ラベルスイッティングバスをセッションの移動先ラベルスイッティングバスと認識し、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、各ラベルスイッティングルータが、前記所定セッションの登録を解除することを特徴とする移動体通信システム。

【請求項10】 移動可能な第1のノード装置と他のサブネットワークに存在する第2のノード装置との間で所定のセッションが確立されている状態で、第1のノード装置が外部のサブネットワークへの移動を予測した場合のセッション収容方法において、

第2のノード装置を収容するアクセスルータが、第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動元/移動先アドレスに、前記所定セッションに関する情報を付加した第1の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信し、さらに、前記移動先アドレスを第2のノード装置に対して送信する第1の工程と、

前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッティングバスを設定し、当該バスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第2の工程と、予測移動先のアクセスルータが、第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動元/移動先アドレスおよび前記所定セッションに関する情報を含む第2の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信する第3の工程と、

前記第2の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、「移動先の第1のノード装置→第2のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッティングバスを設定し、当該バスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第4の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、各ラベルスイッティングルータが、前記所定セッションの登録を解除する第5の工程と、

を含むことを特徴とするセッション収容方法。

【請求項11】 前記第1の工程にあっては、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないことし、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、第2のノード装置側のラベルスイッティングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方を移動元の第1の

ノード装置宛に、他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信する第6の工程と、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送する第7の工程と、

を含むことを特徴とする請求項10に記載のセッション収容方法。

【請求項12】 前記第1の工程にあっては、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないことし、

前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、さらに、移動先のラベルスイッティングルータに対して、第1のノード装置の移動元/移動先アドレスを送信する第6の工程と、

前記移動先のラベルスイッティングルータが、前記パケットの宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエンティトを登録する第7の工程と、

その後、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのloop (Point to Multiple Point) ラベルスイッティングバスを設定し、当該バスに前記移動元/移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第8の工程と、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、アンカーポイントのラベルスイッティングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛てに、前記エンティト実行後の他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信する第9の工程と、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信する第10の工程と、

を含むことを特徴とする請求項10に記載のセッション収容方法。

【請求項13】 前記第1の工程にあっては、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に対して

は移動先アドレスを送信しないこととし、

前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、さらに、移動先のラベルスイッティングルータに対して、第1のノード装置の移動先アドレスおよび第1のノード装置をユニークに識別するための識別子を送信する第6の工程と、

前記移動先のラベルスイッティングルータが、前記識別子が含まれたパケットの宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエンタリを登録する第7の工程と、

その後、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するための $p-m-p$ (Point toMultiple Point) ラベルスイッティングバスを設定し、当該バスに前記移動元アドレスから移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第8の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、アンカーポイントのラベルスイッティングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛てに、前記エンタリ実行後の他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信する第9の工程と、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信する第10の工程と、

を含むことを特徴とする請求項10に記載のセッション収容方法。

【請求項14】 第1のノード装置による移動予測後、所定時間が経過しても「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッティングバスにセッションの登録がなかった場合、

第2のノード装置側のラベルスイッティングルータが、前記ラベルスイッティングバスを解放することを特徴とする請求項12または13に記載のセッション収容方法。

【請求項15】 第1のノード装置が移動後、所定時間が経過しても $p-m-p$ ラベルスイッティングバスにセッションの登録がなかった場合、

第2のノード装置側のラベルスイッティングルータが、前記 $p-m-p$ ラベルスイッティングバスを解放することを特徴とする請求項12、13または14に記載のセッション収容方法。

【請求項16】 前記第1の工程にあっては、前記第1

の登録要求を自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、

前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、さらに、所定の方法で検出したアンカーポイントのラベルスイッティングルータに対して、第1のノード装置をユニークに識別するための識別子および第1のノード装置の移動先アドレスを送信する第6の工程と、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、前記アンカーポイントのラベルスイッティングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットを前記所定のセッションどおりに転送し、さらには、前記識別子が含まれた「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットの宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換して送信する第7の工程と、

第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信する第8の工程と、

を含むことを特徴とする請求項10に記載のセッション収容方法。

【請求項17】 前記アンカーポイントの検出時は、初段のラベルスイッティングルータが、既設ラベルスイッティングバスの最終段のラベルスイッティングルータに対して、当該ラベルスイッティングバスを識別するための識別子を含む検出要求を、ホップバイホップで送信し、前記検出要求を受け取った最終段のラベルスイッティングルータが、初段のラベルスイッティングルータに対して、前記識別子を含む検出応答をホップバイホップで送信し、

その際、前記検出応答を中継する各ラベルスイッティングルータが、初段のラベルスイッティングルータが同一の他のラベルスイッティングバスの識別子、および自身のアドレスを、前記検出応答に付加して転送することを特徴とする請求項16に記載のセッション収容方法。

【請求項18】 移動可能な第1のノード装置と他のサブネットワークに存在する第2のノード装置との間で所定のセッションが確立されている状態で、第1のノード装置が外部のサブネットワークへの移動を予測した場合のセッション収容方法において、

予測移動先のアクセスルータが、第1のノード装置側から受信した移動元アドレスおよび前記所定セッションに関する情報を含む第2の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信する第1工程と、

前記第2の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「移動先の第1のノード装置→第2のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送可能な双方向のラベルスイッチングバスを設定し、当該バスに前記移動先アドレスに対応した両方向のセッションを登録し、さらに、当該両方向セッションに関する情報を第1のノード装置側に送信する第2の工程と、

第2のノード装置を収容するアクセスルータが、第1のノード装置側から受信した移動先アドレスおよび前記両方向セッションに関する情報を含む第1の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、さらに、前記移動先アドレスを第2のノード装置に対して送信する第3の工程と、

前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、前記両方向セッションに関する情報をに基づいて、双方向ラベルスイッチングバスをセッションの移動先ラベルスイッチングバスと認識する第4の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、各ラベルスイッチングルータが、前記所定セッションの登録を解除する第5の工程と、
を含むことを特徴とするセッション収容方法。

【発明の詳細な説明】

【00001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ラベルスイッチング方式を用いたパケット転送技術であるMPLS (Multi-Protocol Label Switching) を採用する移動体通信システムに関するものであり、特に、QoS (Quality of Services) を保証したラベルスイッチングバス (LSP : Label Switching Path) にセッションを収容する移動体通信システム、およびそのセッション収容方法に関するものである。

【00002】

【従来の技術】以下、従来の移動体通信システムについて説明する。従来の移動体通信システムに採用されているMPLSは、現在インターネットで主流となっている、ルータを用いたパケッタリレー式のデータ転送を、より高速度化／大容量化する技術である。本来、ルータが他のルータから受け取ったパケットを別のルータに転送する場合には、ルーティング（経路選択）情報としてIPヘッダを利用するが、MPLSでは「ラベル」と呼ばれる短い固定長の識別標識を利用する。

【00003】MPLS対応ルータ（LSR : Label Switching Router）によって構成されたネットワーク内では、パケットの行き先に応じて「次にどのルータに転送するか」という情報を各ルータが保持しており、それぞれの経路はラベルによって識別される。このネットワークの入口にあるルータにパケットが届くと、パケット内の経路情報にラベルを付加して次のルータへ転送する。次のルータでは、パケットについているラベルを見て、

どのルータに転送すべきかを判断し、適切な転送先にパケットを送る。外部ネットワークへの出口にあるルータでは、到着したパケットからラベルを取り除き、外のルータへ転送する。なお、LSR同士はLDP (Label Distribution Protocol) というプロトコルを用いて経路情報の交換を行い、経路が変更されるとラベルの再割り当てを行う。

【00004】このように、移動体通信システムでは、ラベルに基づいて転送を行うことにより、転送処理と経路計算処理とを分離し、個々のルータの負担軽減および処理の高速化を実現する。MPLSのアーキテクチャは、IETF (Internet Engineering Task Force) の「RFC 3031 "Multi-Protocol Label Switching Architecture"」において規定されている。

【00005】また、上記MPLSにおいて、QoSを保証したLSPを設定する手順としては、たとえば、CR-LDP、RSVP-TEなどが挙げられる。ここでは、CR-LDPを用いてQoSを保証したLSPの設定方法を記述する。なお、QoSとは、通信の目的に応じて最適な帯域割り当てを行い、それぞれの通信に求められるレスポンスタイムやスループットを確実に確保するための技術（低遅延要求、低遅延ジッタ要求、低誤り率要求）を表す。実際の処理においては、ルータやスイッチなど通信が集中する部分で、優先度を考慮しながらパケットを中継する。

【00006】また、インターネットレイヤプロトコルにおいて、端末装置の移動性をサポートする方式としては、「Mobile IP」がある。この方式におけるノード装置 (MN : Mobile Node) は、任意のノードから一意に接続ポイントを識別することができるホームアドレスを持ち、MNがそのホームアドレスに含まれるネットワークプレフィックスから識別されるサブネットワーク（以下、「ホームネットワーク」と呼ぶ）に接続している場合、通常のノード装置として通信を実行する。そして、MNが上記ホームネットワーク以外のサブネットワーク（以下「外部ネットワーク」と呼ぶ）へ移動した場合には、その外部ネットワークを識別するネットワークプレフィックスを含んだ仮のアドレス (CoA : Care of Address) を取得し、外部ネットワークに接続している間、CoAを使用して通信を行う。インターネットレイヤプロトコルで移動性をサポートする「Mobile IP」は、IETFのInternet Draft "Mobility Support in IPv6"、RFC(Request For Comment)2002において規定されている。

【00007】つぎに、上記MPLSと上記「Mobile IP」とを組合させて通信を行うための手順について説明する。ここでは、上記MPLSと上記「Mobile IP」とを組合させることによって、「Mobile IP」においてもQoSを保証する。IETFのInternet Draft "Extension of LDP for Mobile IPServi

10

20

30

40

50

ce”と“Integration of Mobile IP and MPLS”は、 「Mobile IP」とMPLSを結合させて通信を行ふための手順を記述したものであり、図20と図21は、その手順を示す図である。

【0008】図20において、101はMNであり、102はHA(Home Agent)であり、103はCN(Respondent Node)であり、104、105、106はアクセスルータ(AR)であり、107、108、109、110はLSRである。

【0009】MN101では、新しいネットワークへ移動すると、そのネットワークのネットワークプレフィックスを含んだCoAを取得するため、ルータ要求メッセージを送信する(図20①参照)。ここでは、MN101からのルータ要求を受信したAR105がルータ広告を送信する。

【0010】ルータ広告を受信したMN101では、新しいCoAを取得し、HA102に対してBU(登録応答要求: Binding Update)を送信し、CoAとホームアドレスの対応関係を登録する(図20②参照)。MN101は、このBUで、HA102が登録応答を返送するように要求することによって、登録の確実性を得る。

【0011】登録応答を要求されたHA102では、MN101に向けて登録応答を送信する(図20③参照)。登録応答を受信したLSR108では、MN101が移動する前にMN101とCN103の通信に使用していた既存LSR(LSR107-LSR110-LSR109)に、LSR108とLSR107との間の経路を加え、既存LSRを延長する(図20④参照)。

そして、LSR108では、HA102が送信した登録応答をMN101に対して転送する(図20⑤参照)。

【0012】このように、従来の移動体通信システムでは、上記図20①~⑤の手順によって、移動後のMN101とCN103との間にLSRが設定される。

【0013】
【免明が解決しようとする課題】VoIP(Voice over IP)などのReal Timeアプリケーションのために、エンド端末間でセッションを設定するプロトコルとしては、たとえば、SIP(Session Initiation Protocol: RFC2543)などが考案されている。IPネットワークにおいては、エンド端末間のセッション確立に加えて、さらに回線のリソース予約が必要であり、それをQoS補償LSRで実現することが考えられる。なお、このLSRとセッションを間連付ける必要があるが、その方法としては、ネットワーク管理装置などがSIPメッセージを捕捉し、エンド端末間の経路上のルータに設定することが考えられる。

【0014】しかしながら、上記、従来の移動体通信システムにあっては、ラベル数に限界があることから、複数のセッションを1つのLSRに収容することが必要となる。すなわち、MNからCNまでの異なるセッション

をLSRに収容することになる。そのため、MNが移動する毎に、LSRの設定／解放を行うのではなく、セッションを「MN移動元～CNのLSR」から「MN移動先～CNのLSR」に移し変える、という処理が必要になるが、従来技術では、この処理手順が示されていない。

【0015】本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、移動可能なノード装置が他のノード装置と通信中に他のサブネットワークに移動した場合であっても、通信中のノード装置間のセッション情報を、瞬断することなく移動元LSRから移動先LSRに移し変えることが可能な移動体通信システムを得ることを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる移動体通信システムにあっては、移動可能な第1のノード装置(MN1に相当)と他のサブネットワークに存在する第2のノード装置(CN3に相当)との間で所定のセッションが確立されている状態で、第1のノード装置が外部のサブネットワークへの移動を予測した場合、第2のノード装置を収容するアクセスルータ(AR6に相当)が、第1のノード装置を収容するアクセスルータ(AR4に相当)から受信した移動元／移動先アドレスに、前記所定セッションに関する情報登録要求(1)に相当)を、自身に接続されたラベルスイッティングルータ(LSR9に相当)に対して送信し、さらに、前記移動先アドレスを第2のノード装置に対して送信し、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッティングバスを設定し、当該バスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録し、予測移動先のアクセスルータ(AR5に相当)が、第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動元／移動先アドレスおよび前記所定セッションに関する情報を含む第2の登録要求(セッション情報登録要求(2)に相当)を、自身に接続されたラベルスイッティングルータ(LSR8に相当)に対して送信し、前記第2の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、

「移動先の第1のノード装置→第2のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッティングバスを設定し、当該バスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、各ラベルスイッティングルータが、前記所定セッションの登録を解除することを特徴とする。

【0017】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあっては、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信し、一方で、第2のノ

ード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方で移動元の第1のノード装置宛に、他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送することを特徴とする。

【0018】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあっては、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、さらに、移動先のラベルスイッチングルータに対して、第1のノード装置の移動元アドレスを送信し、前記移動先のラベルスイッチングルータが、前記パケットの宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエンティリを登録し、その後、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのp-m-p (Point to Multiple Point) ラベルスイッチングバスを設定し、当該バスに前記移動元アドレスに対応した新たなセッションを登録し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、アンカーポイントのラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方で移動元の第1のノード装置宛てに、前記エンティリ実行の他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信することを特徴とする。

【0019】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあっては、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないことと

し、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、さらに、移動先のラベルスイッチングルータに対して、第1のノード装置の移動先アドレスおよび第1のノード装置をユニークに識別するための識別子を送信し、前記移動先のラベルスイッチングルータが、前記識別子が含まれたパケットの宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエンティリを登録し、その後、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのp-m-p (Point to Multiple Point) ラベルスイッチングバスを設定し、当該バスに前記移動元アドレス→移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、アンカーポイントのラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方で移動元の第1のノード装置宛てに、前記エンティリ実行の他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信することを特徴とする。

【0020】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあっては、第1のノード装置による移動予測後、所定時間が経過しても「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッチングバスにセッションの登録がなかった場合、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、前記ラベルスイッチングバスを解放することを特徴とする。

【0021】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあっては、第1のノード装置が移動後、所定時間が経過してもp-m-p ラベルスイッチングバスにセッションの登録がなかった場合、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、前記p-m-p ラベルスイッチングバスを解放することを特徴とする。

【0022】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあっては、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、さらに、所定の方法で検出したアンカーポイントのラベルスイッチングルータに対して、第1のノード装置をユニークに識別するための識別子および第1の

ノード装置の移動先アドレスを送信し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、前記アンカーポイントのラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットを前記所定のセッションどおりに転送し、さらに、前記識別子が含まれた「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットの宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換して送信し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信することを特徴とする。

【0023】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあっては、前記アンカーポイントの検出時、初段のラベルスイッチングルータが、既設ラベルスイッチングバスの最終段のラベルスイッチングルータに対して、当該ラベルスイッチングバスを識別するための識別子を含む検出要求を、ホップバイホップで送信し、前記検出要求を受け取った最終段のラベルスイッチングルータが、初段のラベルスイッチングルータに対して、前記識別子を含む検出応答をホップバイホップで送信し、その際、前記検出応答を中継する各ラベルスイッチングルータが、初段のラベルスイッチングルータが同一の他のラベルスイッチングバスの識別子、および自身のアドレスを、前記検出応答に付加して転送することを特徴とする。

【0024】つぎの発明にかかる移動体通信システムにあっては、移動可能な第1のノード装置と他のサブネットワークに存在する第2のノード装置との間で所定のセッションが確立されている状態で、第1のノード装置が外部のサブネットワークへの移動を予測した場合、予測移動先のアクセスルータが、第1のノード装置側から受信した移動元／移動先アドレスおよび前記所定セッションに関する情報を含む第2の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、前記第2の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「移動先の第1のノード装置→第2のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送可能な双方向のラベルスイッチングバスを設定し、当該バスに前記移動先アドレスに対する登録情報を登録し、さらに、当該両方向セッションに関する情報を第1のノード装置側に送信し、第2のノード装置を収容するアクセスルータが、第1のノード装置側から受信した移動先アドレスおよび前記両方向セッションに関する情報を含む第1の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、さらに、前記移動先アドレスを第2のノード

装置に対して送信し、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、前記両方向セッションに関する情報に基づいて、双方のラベルスイッチングバスをセッションの移動先ラベルスイッチングバスと認識し、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、各ラベルスイッチングルータが、前記所定セッションの登録を解除することを特徴とする。

【0025】つぎの発明にかかるセッション収容方法にあっては、移動可能な第1のノード装置と他のサブネットワークに存在する第2のノード装置との間で所定のセッションが確立されている状態で、第1のノード装置が外部のサブネットワークへの移動を予測した場合に、第2のノード装置を収容するアクセスルータが、第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動元／移動先アドレス、前記所定セッションに関する情報を付加した第1の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信し、さらに、前記移動先アドレスを第2のノード装置に対して送信する第1の工程と、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッチングバスを設定し、当該バスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第2の工程と、予測移動先のアクセスルータが、第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動元／移動先アドレスおよび前記所定セッションに関する情報を含む第2の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信する第3の工程と、前記第2の登録要求を受信したラベルスイッチングルータが、「移動先の第1のノード装置→第2のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッチングバスを設定し、当該バスに前記移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第4の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、各ラベルスイッチングルータが、前記所定セッションの登録を解除する第5の工程と、を含むことを特徴とする。

【0026】つぎの発明にかかるセッション収容方法において、前記第1の工程にあっては、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッチングルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動するまでの間、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛に、他方を移動先の第1のノード装置宛に、それぞれ送信する第6の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード

ノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送する第7の工程と、を含むことを特徴とする。

【0027】つぎの発明にかかるセッション収容方法において、前記第1の工程にあっては、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、さらに、移動先のラベルスイッティングルータに対して、第1のノード装置の移動元／移動先アドレスを送信する第6の工程と、前記移動先のラベルスイッティングルータが、前記パケットの宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエントリを登録する第7の工程と、その後、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するための p-m-p

(Point to Multiple Point) ラベルスイッティングバスを設定し、当該バスに前記移動元／移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第8の工程と、第1のノード装置が外部サネットワークに移動するまでの間、アンカーポイントのラベルスイッティングルータが、

「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットをコピーし、一方を移動元の第1のノード装置宛てに、前記エントリ実行後の他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信する第9の工程と、第1のノード装置が外部サネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信する第10の工程と、を含むことを特徴とする。

【0028】つぎの発明にかかるセッション収容方法において、前記第1の工程にあっては、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、さらに、移動先のラベルスイッティングルータに対して、第1のノード装置の移動先アドレスおよび第1のノード装置をユニークに識別するための識別子を、前記識別子が含まれたパケットの宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエントリを登録する第6の工程と、前記移動先のラベルスイッティングルータが、前記識別子が含まれたパケットの宛先アドレスを移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエントリを登録する第7の工程と、その後、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送するための p-m-p

(Point to Multiple Point) ラベルスイッティングバスを設定し、当該バスに前記移動元／移動先アドレスに対応した新たなセッションを登録する第8の工程と、第1のノード装置宛てに、前記エントリ実行後の他方を移動先の第1のノード装置宛てに、それぞれ送信する第9の工程と、第1のノード装置が外部サネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信する第10の工程と、を含むことを特徴とする。

【0029】つぎの発明にかかるセッション収容方法にあっては、「第1のノード装置による移動予測後、所定時間が経過しても「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットを転送するためのラベルスイッティングバスにセッションの登録がなかった場合、第2のノード装置側のラベルスイッティングルータが、前記ラベルスイッティングバスを解放することを特徴とする。

【0030】つぎの発明にかかるセッション収容方法にあっては、「第1のノード装置が移動後、所定時間が経過しても p-m-p ラベルスイッティングバスにセッションの登録がなかった場合、第2のノード装置側のラベルスイッティングルータが、前記 p-m-p ラベルスイッティングバスを解放することを特徴とする。

【0031】つぎの発明にかかるセッション収容方法において、前記第1の工程にあっては、前記第1の登録要求を自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信する一方で、第2のノード装置に対しては移動先アドレスを送信しないこととし、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、さらに、所定の方法で検出したアンカーポイントのラベルスイッティングルータに対して、第1のノード装置をユニークに識別するための識別子および第1のノード装置の移動先アドレスを送信する第6の工程と、第1のノード装置が外部サネットワークに移動するまでの間、前記アンカーポイントのラベルスイッティングルータが、「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットを前記所定のセッションどおりに転送し、さらに、前記識別子が含まれた「第2のノード装置→移動元の第1のノード装置」方向のパケットの宛先アドレスを移動元アドレス

から移動先アドレスに変換して送信する第7の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動した段階で、前記第2のノード装置を収容するアクセスルータが、移動先の第1のノード装置を収容するアクセスルータから受信した移動先アドレスを、第2のノード装置に対して送信し、以降、第2のノード装置が、前記登録した移動先アドレスに対応したセッションどおりに、「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを送信する第8の工程と、を含むことを特徴とする。

【0032】つぎの発明にかかるセッション収容方法にあっては、前記アンカーポイントの検出時、初段のラベルスイッティングルータが、既設ラベルスイッティングバスの最終段のラベルスイッティングルータに対して、当該ラベルスイッティングバスを識別するための識別子を含む検出要求を、ホップバイホップで送信し、前記検出要求を受け取った最終段のラベルスイッティングルータが、初段のラベルスイッティングルータに対して、前記識別子を含む検出応答をホップバイホップで送信し、その際、前記検出応答を維持する各ラベルスイッティングルータが、初段のラベルスイッティングルータが同一の他のラベルスイッティングバスの識別子、および自身のアドレスを、前記検出応答に付加して転送することを特徴とする。

【0033】つぎの発明にかかるセッション収容方法にあっては、移動可能な第1のノード装置との間で所定のセッションが確立されている状態で、第1のノード装置が外部のサブネットワークへの移動を予測した場合に、予測移動先のアクセスルータが、第1のノード装置側から受信した移動元ノードアドレスおよび前記所定セッションに関する情報を含む第2の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信する第1工程と、前記第2の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、「移動先の第1のノード装置→第2のノード装置」方向および「第2のノード装置→移動先の第1のノード装置」方向のパケットを転送可能な双方のラベルスイッティングバスを設定し、当該バスに前記移動先アドレスに対応した両方向のセッションを登録し、さらに、当該両方向セッションに関する情報を第1のノード装置側に送信する第2工程と、第2のノード装置を収容するアクセスルータが、第1のノード装置側から受信した移動先アドレスおよび前記両方向セッションに関する情報を含む第1の登録要求を、自身に接続されたラベルスイッティングルータに対して送信し、さらに、前記移動先アドレスを第2のノード装置に対して送信する第3の工程と、前記第1の登録要求を受信したラベルスイッティングルータが、前記両方向セッションに関する情報を基づいて、双方向ラベルスイッティングバスをセッションの移動先ラベルスイッティングバスと認識する第4の工程と、第1のノード装置が外部サブネットワークに移動し

た段階で、各ラベルスイッティングルータが、前記所定セッションの登録を解除する第5の工程と、を含むことを特徴とする。

【0034】

【発明の実施の形態】以下に、本発明にかかる移動体通信システムおよびセッション収容方法の実施の形態を画面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0035】実施の形態1、図1は、本発明にかかる移動体通信システムのネットワーク構成を示す図である。

図1において、1はMN (Mobile Node) であり、2はHA (Home Agent) であり、3はCN (Correspondent Node) であり、4、5、6はAR (Access Router : アクセスルータ) であり、7、8、9、10、11はLSR (Label Switching Router : ラベルスイッティングルータ) である。

【0036】なお、本発明の移動体通信システム（以降の実施の形態も含めて）は、従来同様、ラベルスイッチング方式を用いたパケット転送技術であるMPLS (Multi-Protocol Label Switching) を採用する。そして、通信を継続したまま移動することが可能なノード装置（MN）が、他のサブネットワークに収容されたノード装置（CN）と、MPLSネットワークを介して通信を行っていることを前提とする。

【0037】また、図2は、上記ネットワークにおいて設定されているLSP、およびその経路を示す図である。これらのLSPには、各々、單一または複数のセッションを収容するための回線リソースが予約されている。なお、ここでいうセッションとは、通信相手と接続してデータをやり取りするために設定した通信路を表す。

【0038】また、各ARには、自身が収容するエンド端末と他のARが収容するエンド端末との間に設定されているセッション情報が、予めセッション情報テーブルに設定されているものとする。エンド端末間でセッションを設定するプロトコルとしては、たとえば、SIP (Session Initiation Protocol : RFC2543) などが考案されている。ここでは、ネットワーク管理装置が、SIPメッセージを捕捉し、セッションの両端のエンド端末を収容するARに対して設定する。また、セッションの両端のエンド端末を収容するAR自身が、SIPメッセージを捕捉して設定する。

【0039】ただし、ARが保持するセッション情報には、セッション識別情報とQoS (Quality of Service) パラメータ情報が含まれている。セッション識別情報は、セッションで転送されるパケットを識別するための情報、すなわち、セッションの両端に位置するアプリケーション識別情報のペアであり、たとえば、エンド端末を識別する情報（IPヘッダ）、トランスポート層以上を識別する情報（TCP (Transmission Control Pro-

tocal) / UDP (User Datagram Protocol) ヘッダ、 RTP (Real Time Protocol) ヘッダなどで構成される。QoSパラメータ情報は、セッションに適用するQoSパラメータであり、これによってセッションに必要な回線リソース量が決定づけられる。

【0040】また、ARでは、エンド端末方向からパケットを受信すると、上記セッション識別情報によってセッションのパケットをより分け、上記QoSパラメータ情報に従ってQoSを捕獲し、Next Hop の MPLS ネットワークのエッジに位置する LSR (LSP のイングレス LSR) に転送する。

【0041】LSP のイングレス LSR (LSP の初段 LSR) には、セッション識別情報とそれに関連付けられた LSP が登録されている。イングレス LSR は、受信したパケットがセッション識別情報にマッチしていればセッションを収容する LSP に転送する。また、イングレス LSR は、セッションで実際に使用されていない回線リソース量を示す未使用リソース量カウンタ値を管理する。LSP の未使用リソース量カウンタ値は、セッションを収容する毎に、そのセッションで必要な回線リソース量が加算され、[未使用リソース量カウンタ値] < [セッションで必要リソース量] であった場合、その LSP にセッションを収容することはできない。

【0042】ここでは、MN 1 と CN 3 との間にセッションが設定されているものとする。すなわち、AR 4 には、自分が収容する MN 1 と CN 3 との間のセッション情報が設定され、CN 3 を収容する AR 6 にも同様のセッション情報が設定されている。また、AR 4 が CN 3 にパケットを転送するための Next Hop である LSR 7、および AR 6 が MN 1 にパケットを転送するための Next Hop である LSR 9 には、図 3 の「MN 移動予測前」のように、MN 1 と CN 3 の間のセッション識別情報と、それにマッチしたパケットを転送する LSP、が関連付けられている。なお、図 3 は、各 LSR におけるセッション識別情報と LSP とが関連付けられた状態を示す図である。

【0043】つぎに、MN 1 が AR 4 を含むサブネットワークから AR 5 を含むサブネットワークへ移動する場合の処理。すなわち、実施の形態 1 のセッション収容方法について説明する。図 4 は、実施の形態 1 のセッション収容方法を示す図である。また、図 5 は、図 4 に記載された各フレームの構成を示す図である。

【0044】MN 1 では、AR 4 から AR 5 への移動を予測すると、移動先ネットワークでの IP アドレス (Care of Address) を取得するために、移動先 AR 5 対応でルータ要求を送信する。ルータ要求を受け取った AR 5 では、ルータ広告を返送し、MN 1 では、ルータ広告により移動先ネットワークでの IP アドレスを取得する (図 4 参照)。なお、ルータ広告受信時、AR 4 では、移動先ネットワークにおける MN 1 の IP ア

ドレスと、移動元ネットワークにおける MN 1 の IP アドレスとの対応関係を記憶する。

【0045】ルータ広告を受け取った MN 1 では、CN 3 対応で MN 1 の移動先 IP アドレスを含む BU (Binding Update) (1) を送信し (図 5 参照)、MN 1 の移動先と移動元の双方に対してパケットを送信するよう依頼する。このとき、AR 4 では、CN 3 対応の BU (1) を補足すると、①の処理で記憶した MN 1 の移動元 / 移動先 IP アドレスの対応関係から MN 1 の移動元 IP アドレスを取得し、それを上記 BU (1) に追加して転送する (図 4 および図 5 参照)。また、CoA を取得した MN 1 では、HA 2 対応で、上記 CoA とホームアドレスとを関連付けるためのメッセージである BU (2) を送信する。

【0046】また、BU (1) を補足した AR 6 では、MN 1 の移動元 / 移動先アドレスの対応関係を記憶し、MN 1 の移動元 IP アドレスを含むセッション識別情報をピックアップする。そして、MN 1 の移動元 / 移動先 IP アドレスおよび上記セッション識別情報を含むセッション情報登録要求 (1) を、MN 1 の Next Hop である LSR 9 に対して送信する (図 4 および図 5 参照)。また、AR 6 では、BU (1) から MN 1 の移動元 IP アドレスを除去し、除去後の BU (1) を CN 3 に対して送信する (図 4 参照)。BU (1) を受信した CN 3 では、MN 1 の CoA として既に登録されている移動元アドレスに加えて、移動先アドレスを、「Secondary CoA」として追加登録する。

【0047】一方、セッション情報登録要求 (1) を受信した LSR 9 では、MN 1 の移動先 IP アドレスと、自分が持つネットワークポジション情報から、MN 1 の移動先 IP アドレスへ転送するための LSP を検索する。さらに、検索した LSP の未使用リソース量カウンタ値をチェックし、セッションを収容するために十分なリソースを保持しているか、を判定する。ここでは、LSP (9 → 8) に十分なリソースが残っていた場合を想定する。

【0048】LSR 9 では、図 3 に示す「MN 1 予測～MN 1 移動」のように、受信したセッション識別情報における MN 1 の IP アドレスを移動先 IP アドレスに書き換え、書き換え後のセッション識別情報を、LSP (9 → 8) に登録する。そして、上記 LSP の未使用リソース量カウンタ値を、収容したセッションで使用するリソース量分だけ減算する。

【0049】これにより、CN 3 → MN 1 方向のセッションのストリーム転送は、CN 3 から MN 1 の移動先 / 移動元 IP アドレスの双方に行われる。すなわち、移動元へのストリームは LSP (9 → 7) で、移動先へのストリームは LSP (9 → 8) で、それぞれ転送される。

【0050】また、MN 1 では、移動先 LSR 8 と CN

3 割の LSR9 との間の LSP にセッションを収容するために、MN1 の移動先 IP アドレスおよび CN3 の IP アドレスを含む BU(3) を、AR5 宛てに送信する(図 4④および図 5 参照)。このとき、AR4 では、BU(3) を補足し、BU(3) に自身が保持するセッション情報テーブルから MN1～CN3 間のセッション情報をピックアップし、ピックアップしたセッション情報リストおよび MN1 の移動元 IP アドレスを、BU(3) に付加して転送する(図 4④および図 5 参照)。

【0051】BU(3) を受信した AR5 では、当該 BU(3) に含まれるセッション情報リストおよび MN1 の移動元／移動先 IP アドレスを、セッション情報登録要求(2)として、CN3 割の Next Hop である LSR8 に対して送信する(図 4⑤および図 5 参照)。

【0052】セッション情報登録要求(2)を受信した LSR8 では、上記 LSR9 と同様の手順で、移動先 MN1～CN3 間のセッションを収容する LSP の選定を行い、セッションを当該 LSP に登録する。ここでは、LSP(8→9) に登録する。このとき、LSR9 の場合と同様に、図 3 に示す「MN1 予測～MN1 移動」のように、セッション識別情報の MN1 の移動元 IP アドレスを移動先 IP アドレスに書き換えて登録する。また、LSP(8→9) の未使用リソース量カウンタ値を上記と同様の手順で減算する。

【0053】これにより、MN1～CN3 間のセッションのストリーム転送は、MN1 の移動先／移動元 IP アドレスの双方から行われる。すなわち、移動先からのストリームは LSP(8→9) から、移動元からのストリームは LSP(7→9) から、それぞれ転送される。

【0054】なお、LSR8 および LSR9 にてセッションを収容するための条件を満たす LSP を検出できなかつた場合、セッションの条件を満たす LSR8～LSR9 の LSP を設定し、その LSP にセッションを収容する。また、LSP が設定されている場合であっても、未使用リソース量カウンタ値がセッションの収容に十分でなかつた場合は、LSP の予約リソース量を増加させる。ただし、この 2 点については、以降のすべての実施の形態において同様である。

【0055】その後、MN1 が予測したサブネットワークに移動した場合、MN1 では、移動元の HA2、CN3 および AR4 宛てに、移動元 IP アドレスを含む BU(4)、BU(5) および BU(6)(図 5 参照、CoA 削除要求)を送信する(図 4⑥⑦ 参照)。

【0056】CN3 宛ての BU(5) を補足した AR6 では、③で記憶した MN1 の移動元／移動先 IP アドレスの対応関係から、MN1 の移動先 IP アドレスを取得し、セッション識別情報の MN1 の IP アドレスを移動先アドレスに書き換える(図 4⑦ 参照)。そして、MN1 の移動元 IP アドレスを含むセッション情報削除要求(2)を、Next Hop である LSR9 に対して送信

する(図 4⑦および図 5 参照)。また、BU(5) を受信した CN3 では、MN1 の CoA 登録から移動元 IP アドレスを削除し、先に登録しておいた移動先アドレス(「Secondary CoA」)を「Primary CoA」とする。

【0057】セッション情報削除要求(2)を受信した LSR9 では、LSP に設定されているセッション情報のうち、MN1 の移動元 IP アドレスを含むセッション識別情報をすべて削除し、LSP の未使用リソース量カウンタ値をセッションで使用していたリソース分だけ計算する。

【0058】また、BU(6) を受信した AR4 では、自身のセッション情報テーブルから MN1 の移動元 IP アドレスを含むセッション情報を削除し、さらに、MN1 の移動元 IP アドレスを含むセッション情報削除要求(1)を、Next Hop である LSR7 に対して送信する(図 4⑧および図 5 参照)。

【0059】セッション情報削除要求(1)を受信した LSR7 では、LSP に設定されているセッション情報のうち、MN1 の移動元 IP アドレスを含むセッション識別情報をすべて削除し、LSP の未使用リソース量カウンタ値をセッションで使用していたリソース分だけ計算する。

【0060】これにより、図 1 に示す移動体通信システムにおいては、MN1 の移動先～CN3 間の LSP にだけ、セッション情報が登録されている状態となる。

【0061】以上、本実施の形態においては、MN1 が、CN3 と通信中に他のサブネットワークに移動した場合であっても、MN1～CN3 間のセッション情報を、瞬断することなく、移動元 LSP から移動先 LSP に移し変えることができる。

【0062】実施の形態 2、前述の実施の形態 1 では、MN1 が移動を予測してから移動を完了するまでの間、CN3～MN1 方向のストリーム転送が MN1 の移動元および移動先の双方に行われる。これに対し、実施の形態 2 では、上記の間、CN3 が MN1 方向のストリーム転送を移動元に行うことによって、実施の形態 1 よりも回線効率を上げながら、実施の形態 1 と同様の効果を得る。なお、本発明にかかる移動体通信システムの構成について、前述の実施の形態 1 における図 1 と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0063】ここで、MN1 が AR4 を含むサブネットワークから AR5 を含むサブネットワークへ移動する場合の処理、すなわち、実施の形態 2 のセッション収容方法について説明する。図 6 は、実施の形態 2 のセッション収容方法を示す図である。また、図 7 は、図 6 に記載されたフレームの構成を示す図である。また、図 8 は、LSR9 におけるセッション識別情報と LSP とが関連付けられた状態を示す図である。ここでは、前述の実施の形態 1 と処理の異なる⑨、⑩、⑪について説明する。

【0064】AR6では、MN1からのBU(1)を補足すると、MN1の移動元／移動先アドレスの対応関係を記憶し、MN1の移動元IPアドレスを含むセッション識別情報をピックアップする。そして、MN1の移動元／移動先IPアドレスおよび上記セッション識別情報を含むセッション登録要求(1)を、MN1へのNext HopであるLSR9に対して送信する(図6⑩参照)。なお、AR6では、BU(1)をCN3へ中継しない。したがって、CN3では、MN1のCoAとして、移動元アドレスだけが登録されている状態となる。

【0065】一方、セッション登録要求(1)を受信したLSR9では、前述の実施の形態1と同様、MN1の移動先にパケットを転送するためのLSPとして、たとえば、LSP(9→8)を選定し、上記セッション識別情報をLSPを図8の「MN予測～MN移動」のように関連付ける(図6⑪参照)。そして、LSP(9→8)の未使用リソース量カウンタ値を、収容したセッションで使用するリソース量分だけ減算する(図6⑫参照)。なお、セッション識別情報をLSP(9→8)に関連付ける場合には、セッション識別情報の「移動元MN」を「移動先MN」に変換してLSP(9→8)に関連付ける。

【0066】これにより、CN3→MN1方向のセッションのストリーム転送は、CN3からMN1の移動元IPアドレスだけに行われる。さらに、それを受信したLSR9にてコピーハンドルが行われ、一方は移動元LSPであるLSP(9→7)を用いて、他方は移動先LSPであるLSP(9→8)を用いて、それぞれ転送される。なお、LSP(9→8)に転送する場合には、宛先アドレスをMN移動先アドレスに変換する。また、LSR9が、CN3からMN1の移動先IPアドレス宛てのパケットを受信した場合には、LSP(9→8)だけに転送されることになる。

【0067】その後、MN1が予測したサブネットワークに移動した場合、MN1では、移動元のHA2、CN3およびAR4宛てに、移動元IPアドレスを含むBU(4)、BU(5)およびBU(6)を送信する(図6⑬および図7参照)。

【0068】CN3宛てのBU(5)を捕捉したAR5では、⑬で記憶したMN1の移動元／移動先IPアドレスの対応関係から、MN1の移動先IPアドレスを取得し、BU(5)にMN1の移動先アドレス追加要求を附加してCN3へ送信する。BU(5)を受信したCN3では、MN1のCoA登録から移動元アドレスを削除し、代わりに移動先アドレスを登録し、AR6に対してBU_ACK(5)を返送する(図6⑭および図7参照)。

【0069】その後、AR6では、前述の実施の形態1と同様の手順で、セッション情報削除要求(2)をLSR9に対して送信する(図6⑮参照)。セッション情報

削除要求(2)を受信したLSR9では、セッション識別情報とLSPを図8の「MN移動後」のように関連付け、LSP(9→7)の未使用リソース量カウンタ値を、収容していたセッション分だけ加算する。

【0070】これにより、CN3→MN1方向のセッションのストリーム転送は、CN3からMN1の移動先IPアドレスだけに行われる。それを受信したLSR9では、移動先LSPであるLSP(9→8)を用いてパケットを転送する。

10 【0071】以上、本実施の形態においては、前述の実施の形態1と同様の効果が得られるとともに、さらに、MN1が移動を予測してから移動を完了するまでの間、CN3が、MN1方向のストリーム転送を移動元だけに行うため、実施の形態1よりも回線利用効率を改善できる。

【0072】実施の形態3、前述の実施の形態2では、MN1が移動を予測してから移動を完了するまでの間、CN3→MN1方向のストリーム転送が、CN3を収容するLSR9へアンカーポイント(LSR11)において、MN1の移動元および移動先の双方に行われる。これに対し、実施の形態3では、上記の間、CN3→MN1方向のストリーム転送におけるCN3へアンカーポイント間を1ストリーム分することによって、実施の形態2よりもさらに回線効率を上げながら、実施の形態1と同様の効果を得る。なお、本発明にかかる移動体通信システムの構成については、前述の実施の形態1における図1と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0073】ここで、MN1がAR4を含むサブネットワークからAR5を含むサブネットワークへ移動する場合の処理、すなわち、実施の形態3のセッション収容方法について説明する。図9は、実施の形態3のセッション収容方法を示す図である。また、図10は、図9に記載されたフレームの構成を示す図である。また、図11は、LSR9におけるセッション識別情報とLSPとが関連付けられた状態を示す図である。ここでは、前述の実施の形態2と処理の異なる⑬、⑭について、相違点のみを説明する。

【0074】セッション情報登録要求(1)を受信したLSR9では、先に説明した実施の形態1と同様に、MN1の移動先にパケットを転送するためのLSPとして、たとえば、LSP(9→8)を選定し、未使用リソース量カウンタ値をセッションで必要なリソース量分だけ減算する(図9⑩参照)。

【0075】また、LSR9では、設定するp-mpl(Point to Multiple Point) LSPのLSPID(LSPのイングレスLSRのアドレスと当該イングレスLSR内でユニークな識別子とを含む)をアサインし、p-mpl LSPの移動先MN1側のエグレスLSR(LSPの最終段LSR)であるLSR8に対して、当該p-

$p-mplsp$ の LSP ID および MN 1 の移動元／移動先アドレスを含むアドレス変換テーブル登録要求を送信する（図 9④および図 10 参照）。アドレス変換テーブル登録要求を受信した LSR 8 では、 $p-mplsp$ の LSP ID に閾値付けられたアドレス変換テーブルに、パケットの宛先アドレスを MN 1 の移動元アドレスから移動先アドレスに変換するエントリを登録し、LSR 9 に對してアドレス変換テーブル登録応答を返信する（図 10 参照）。そして、アドレス変換テーブル登録応答を受信した LSR 9 では、LSP (9→8) および LSP (9→7) の経路に沿った $p-mplsp$ を設定する（図 9⑤ 参照）。

【0076】なお、 $p-mplsp$ の設定方法について、IETF の Internet Draft 「MPLS Multicast Traffic Engineering」(draft-ooms-mpls-multicast-te-00.txt) で述べられている方法等を探用する。また、 $p-mplsp$ にはリソース予約を行わない。そして、LSR 9 では、セッション識別情報と LSP を図 11 の「MN 予測～MN 移動」で示されているように閾値付ける。

【0077】これにより、CN 3～MN 1 方向のセッションのストリーム転送は、LSR 9～アンカーポイント (LSR 11) 間において、 $p-mplsp$ を用いて行われるため、CN 3～アンカーポイントまでが 1 ストライム分となり、回線利用効率が改善される。このとき、CN 3 から送信されたパケットは、LSR 11 でコピーされ、移動先／移動元の双方に転送される。

【0078】LSR 8 では、 $p-mplsp$ からパケットを受信すると、宛先アドレスをキーにしてアドレス変換テーブルを検索し、パケットの宛先アドレスを MN 1 の移動元アドレスから移動先アドレスに変換して転送する。なお、 $p-mplsp$ に必要な回線リソースは、LSP (9→7) および LSP (9→8) の未使用リソース量カウンタ値をセッションのリソース量分だけ減算している状態なので、これらの LSP から借り受ける。また、 $p-mplsp$ の経路上の LSR では、これを認識することはできないが、ここでは、LSP 毎のシェービングを行わない DiffServ ルータを前提とする。

【0079】その後、セッション情報削除要求 (2) を受信した LSR 9 では、セッション識別情報と LSP を図 11 の「MN 移動後」で示されているように閾値付け、LSP (9→7) の未使用リソース量カウンタ値を、閾値付けていたセッション分だけ加算する。そして、LSP 8 に対して $p-mplsp$ の LSP ID および MN 1 の移動元アドレスを含むアドレス変換テーブル登録削除要求を送信する（図 9⑥および図 10 参照）。

【0080】アドレス変換テーブル登録削除要求を受信した LSP 8 では、LSP ID で示される $p-mplsp$ に閾値付けられているアドレス変換テーブル上の、MN 1 の移動元アドレスを含むエントリを削除し、アドレス変換テーブル登録削除応答を返信する（図 9⑦および

図 10 参照）。

【0081】これにより、CN 3→MN 1 方向のセッションのストリーム転送は、MN 1 の移動先 IP アドレスだけに転送され、LSR 9 では、受信したパケットを移動先 LSP である LSP (9→8) へ転送する。

【0082】以上、本実施の形態においては、MN 1 が移動を予測してから移動を完了するまでの間、CN 3→MN 1 方向のストリーム転送における LSP 9～アンカーポイント (LSR 11) 間に $p-mplsp$ を採用し、CN 3～アンカーポイント間を 1 ストリーム分とするとしたこと。これにより、実施の形態 2 よりもさらに回線利用効率を改善しながら、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

【0083】なお、本実施の形態においては、以下のように、設定した LSP を開放することとしてもよい。たとえば、MN 1 の移動予測後、LSP (9→7) に閾値付けられていた MN 1～CN 3 間のセッションは、 $p-mplsp$ (9→7, 8) に移される。そして、その後、予め設定しておいた一定時間 t が経過しても、LSP (9→7) にセッションの登録がなかった場合、LSR 9 では、LSP (9→7) を解放する。また、MN 1 の移動後、 $p-mplsp$ (9→7, 8) に閾値付けられていた MN 1～CN 3 間のセッションは、LSP (9→8) に移される。そして、その後、上記一定時間 t が経過しても、 $p-mplsp$ (9→7, 8) にセッションの登録がなかった場合、LSR 9 では、 $p-mplsp$ (9→7, 8) を解放する。なお、上記 LSP 解放の際には、LSP 設定を要求した装置に対して解放した旨を通知する。

【0084】これにより、 $p-p$ (Point to Point) LSP および $p-mplsp$ を、LSP 削除要求があるまで設定している場合に比べて、LSP のラベル消費を抑えることができ、さらに、一定時間以内にセッションを設定する要求があった場合に、LSP の再設定にかかる処理を削除できる。具体的にいって、セッションを移動先の LSP (9→8) に移し終えた時点では直ちに $p-mplsp$ を解放しないので、一定時間 t' (t' < t) 以内に他の MN が AR 4 から AR 5 へ移動した場合、 $p-mplsp$ を設定する必要はない。

【0085】実施の形態 4。前述の実施の形態 3 では、MN 1 が移動を予測してから移動を完了するまでの間、MN 1 の移動先の LSP である LSR 8 において、MN 1 の移動元アドレスから移動先アドレスへのアドレス変換が必要となり、アドレス変換テーブル上で、MN 1 の移動元アドレスを検索するため処理が発生する。本実施の形態では、上記検索処理にかかる遅延を最小限に抑えることを特徴とする。なお、本発明にかかる移動体通信システムの構成については、前述の実施の形態 1 における図 1 と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0086】ここで、MN1がAR4を含むサブネットワークからAR5を含むサブネットワークへ移動する場合の処理、すなわち、実施の形態4のセッション収容方法について説明する。なお、実施の形態4のセッション収容方法におけるフレームシーケンスは前述の図9と同様である。また、図12は、図9に記載された実施の形態4のフレーム構成を示す図である。また、図13は、p-mplSIPを転送されるパケットの構成を示す図である。ここでは、前述の実施の形態3と処理の異なる⑤、⑥について、相違点の点を説明する。

【0087】前述の実施の形態3において、LSR9では、LSR8宛てのアドレス変換テーブル登録要求に、p-mplSIPのLSPIDおよびMN1の移動元／移動先アドレスを含めて送信する。一方、実施の形態4においては、LSR8宛てのアドレス変換テーブル登録要求に、p-mplSIPのLSPID、LSR9内でMN1をユニークに識別する識別子MN-1D、MN1の移動先アドレスを含めて送信する(図9⑤および図12参照)。具体的にいと、LSR9では、p-mplSIPに転送されるパケットに、図13で示すようなセカンドラベルMN-1Dを追加して転送する。

【0088】アドレス変換テーブル登録要求を受信したLSR8では、パケットのセカンドラベルがMN1のMN-1Dである場合、LSPIDで示されるp-mplSIPに閑連付けられたアドレス変換テーブルに、宛先アドレスをMN1の移動先アドレスに変換するエントリを登録し、LSR9に対してアドレス変換テーブル登録応答を返信する(図9⑥および図12参照)。

【0089】これにより、CN3～MN1方向のセッションのストリーム転送は、LSR9～アンカーポイント(LSR11)間ににおいて、p-mplSIPを用いて行われるため、CN3～アンカーポイントまでが1ストリーム分となり、回線利用効率が改善される。このとき、CN3から送信されたパケットは、LSR11でコピーされ、移動先／移動元の双方に転送される。

【0090】その後、LSR8では、p-mplSIPからパケットを受信すると、セカンドラベルMN-1Dをキーにしてアドレス変換テーブルを検索し、検索されたパケットの宛先アドレスをMN1の移動先アドレスに変換して転送する。

【0091】また、前述の実施の形態3において、LSR9では、LSR8宛てのアドレス変換テーブル登録削除要求に、p-mplSIPのLSPID、MN1の移動元アドレスを含めて送信する。一方、実施の形態4においては、LSR8宛てのアドレス変換テーブル登録削除要求に、p-mplSIPのLSPIDおよびMN-1Dを含めて送信する(図9⑦および図12参照)。

【0092】アドレス変換テーブル登録削除要求を受信したLSR8では、LSPIDで示されるp-mplSIPに閑連付けられているアドレス変換テーブル上の、M 50

N-1Dを含むエントリを削除し、LSR9に対してアドレス変換テーブル登録削除応答を返信する(図9⑦および図12参照)。

【0093】これにより、CN3～MN1方向のセッションのストリーム転送は、MN1の移動先IPアドレスだけに転送され、LSR9では、受信したパケットを移動先LSPであるLSP(9→8)へ転送する。

【0094】以上、本実施の形態においては、MN1が移動を予測してから移動を完了するまでの間、CN3～MN1方向のストリーム転送におけるLSR9～アンカーポイント(LSR11)間にp-mplSIPを採用し、CN3～アンカーポイント間を1ストリーム分とするとした。これにより、実施の形態2よりもさらに回線利用効率を改善しながら、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

【0095】また、MN1の移動先のLSRにおいて、MN1の移動元アドレスからMN1の移動先アドレスへのアドレス変換を不要とし、MN-1Dを用いた簡単な方法でアドレス変換を行うこととした。これにより、上記検索処理にかかる遅延を最小限に抑えることができる。

【0096】実施の形態5、前述の実施の形態3では、MN1が移動を予測してから移動を完了するまでの間、p-mplSIPを設定するため、その分のラベルを消費する。本実施の形態では、LSPを新たに設定することなく、実施の形態3と同様の効果を得る。なお、本発明にかかる移動体通信システムの構成については、前述の実施の形態1における図1と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0097】ここで、MN1がAR4を含むサブネットワークからAR5を含むサブネットワークへ移動する場合の処理、すなわち、実施の形態3のセッション収容方法について説明する。図14は、実施の形態5のセッション収容方法を示す図である。また、図15は、図14に記載されたフレームの構成を示す図である。また、図16は、LSR9におけるセッション識別情報とLSPとが閑連付けられた状態を示す図である。ここでは、前述の実施の形態2と処理の異なる⑤、⑦について、相違点のみを説明する。

【0098】LSR9では、セッション情報登録要求(1)を受信すると、先に説明した実施の形態1と同様、MN1の移動先に転送するためのLSPとして、たとえば、LSP(9→8)を選定し、LSP(9→8)の未使用リソース量カウンタ値を、収容したセッションで使用するリソース量分だけ減算する(図14③参照)。

【0099】また、LSR9では、MN1に対応するMN-1Dをアサインし、アンカーポイントであるLSR11に対して、当該MN-1D、移動先／移動元LSPのLSPID、およびMN1の移動先アドレスを含むM

N登録要求を送信する(図14③および図15参照)。なお、アンカーポイントについては、後述する実施の形態6の方法によって検出する。

【0100】MN登録要求を受信したLSR11では、移動元LSPであるLSP(9→7)に、MN-ID、移動先LSPであるLSP(9→8)のLSPID、およびMN1の移動先アドレスを設定し、その後、MN登録応答を返信する(図15参照)。MN登録応答を受信したLSR9では、セッション識別情報とLSPを、図16の「MN予測～MN移動」のように関連付ける(図14⑩参照)。

【0101】これにより、CN3→MN1方向のセッションのストリーム転送は、LSR9～アンカーポイント(LSR11)において、移動元LSPであるLSP(9→7)を用いて行われるため、CN3～アンカーポイントまでが1ストリーム分となり、回線利用効率が改善される。また、LSR11では、LSP(9→7)のパケットを受信した場合に、当該LSPに沿って通常どおりにパケットを転送する。さらに、LSR11では、パケットのセカンドラベルMN-IDを参考して宛先アドレスをMN1の移動先アドレスに変換し、MN-IDに対応した移動先LSPIDが示すLSP(9→8)を用いてパケットを転送する。なお、移動先/移動元へのパケットについては、アンカーポイントでセカンドラベルを除去する。

【0102】その後、セッション情報削除要求(2)を受信したLSR9では、セッション識別情報とLSPを図16の「MN移動後」で示されているように関連付け、LSP(9→7)の未使用リソース量カウンタ値を、関連付けられたセッション分だけ加算する。そして、LSR11に対して、LSP(9→7)のLSPIDおよびMN-IDを含むMN登録削除要求を送信する(図15参照)。MN登録削除要求を受信したLSR11では、上記④で設定したMN1の登録を削除し、その後、MN登録削除応答を返信する(図14⑦および図15参照)。

【0103】これにより、CN3→MN1方向のセッションのストリーム転送は、MN1の移動先IPアドレスだけに転送され、LSR9では、受信したパケットを移動先LSPであるLSP(9→8)へ転送する。

【0104】以上、本実施の形態においては、MN1が移動を予測してから移動を完了するまでの間、CN3→MN1方向のストリーム転送におけるLSR9～アンカーポイント(LSR11)間に移動元LSPであるLSP(9→7)を採用し、CN3～アンカーポイント間を1ストリーム分とすることとした。これにより、実施の形態2よりもさらに回線利用効率を改善しながら、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

【0105】実施の形態6、実施の形態6においては、同じLSRがイングレスとなっているLSPペアのアン

カーポイント(分岐点)を検出する方法を示す。

【0106】図17は、本発明にかかる移動体通信システムのネットワーク構成の一例を示す図である。ここでは、上記ネットワークにおいて、LSR7→LSR8→LSR9→LSR11という経路を示すLSP(7→11)が設定されていることを前提とする。なお、上記経路上のLSRは、当該LSPをネットワーク内においてユニークに識別可能なLSPIDを記憶している。また、LSPIDは、LSPのイングレスLSRのアドレスと、当該イングレスLSR内でユニークな識別子と、を含む。

【0107】ここで、上記LSPが設定されている状態で、LSR7→LSR8→LSR10という経路を示すLSP(7→10)を設定する場合について説明する。まず、LSR7では、LSP(7→10)のLSPIDを含むLABEL_REQUESTを転送する。このLABEL_REQUESTは、LSR7→LSR8、つぎに、LSR8→LSR10、とホップバイホップで転送される。

【0108】LABEL_REQUESTを受信したLSR10では、LABEL_REQUEST内のLSPIDと同じLSPIDを含むLABEL_MAPPINGメッセージを、LSR10→LSR8、つぎに、LSR8→LSR7、とホップバイホップで転送する。このとき、LSR8では、LABEL_MAPPINGに含まれるLSPIDと、LSR8自身が記憶している既設のLSPのLSPIDと、を比較し、イングレスLSRアドレス部分が同一であるLSPIDおよび自LSRのアドレスを、LABEL_MAPPINGに付加して転送する。なお、既にそのLSPIDがLABEL_MAPPINGに含まれていた場合には付加しない。ここでは、LSP(7→11)のLSPIDおよびLSR8のアドレスがLABEL_MAPPINGに付加される。

【0109】そして、イングレスLSR(LSR7)では、受信したLABEL_MAPPINGを参照することにより、アンカーポイントを学習する。なお、ここでは、LSPを設定する場合の処理について説明したが、たとえば、既設のLSPの属性変更を行う場合のLABEL_MAPPINGであっても、上記と同様の処理を施すことによって、アンカーポイントを学習できる。

【0110】つぎに、上記LSP(7→11)とLSP(7→10)が設定されている状態で、LSR8～LSR10間の回線が切断した場合について説明する。まず、LSR10では、LSP(7→10)をLSR9経由の迂回経路とするためのLABEL_MAPPINGを転送する。このLABEL_MAPPINGは、LSR10→LSR9、つぎに、LSR9→LSR8、とホップバイホップで転送される。このとき、上記LSR8と同様、LSR9では、既設のLSP(7→11)のLSPIDと自LSRのアドレスとをLABEL_MAPPING

PINGに付加して転送する。

【0111】しかしながら、このLABEL_MAPPINGはLSR8までしか転送されないので、イングレスLSRであるLSR7には到達しない。このような場合、LSR8では、LABEL_MAPPINGに付加されているLSPID-LSRアドレスのリストをアンカーポイント通知メッセージに付加し、当該アンカーポイント通知メッセージをLSR7に対して送信する。

【0112】このように、本実施の形態では、イングレスLSRが、エグレスLSRに向けて所定のLSPのLSPIDを含むLABEL_REQUESTを転送し、その応答として、経路上のLSRによって付加されたイングレスLSRアドレス部分が同一のLSPIDと自アドレスとを含むLABEL_MAPPINGを受信する。これにより、各LSRでは、自身がイングレスLSRとなっているすべてのLSPペアのアンカーポイントを把握することができる。

【0113】実施の形態7、実施の形態7では、双方の転送をサポートしているLSPに、セッションの双方のストリームを収容する方法について説明する。

【0114】ここで、MN1がAR4を含むサブネットワークからAR5を含むサブネットワークへ移動する場合の処理、すなわち、実施の形態7のセッション収容方法について説明する。図8は、実施の形態7のセッション収容方法を示す図である。また、図9は、図8に記載されたフレームの構成を示す図である。なお、図18において、MN1によるルータ要求/ルータ広告については、前述の実施の形態1～5と同様である。

【0115】移動を予測したMN1では、移動先AR5に対してBU(3)(CoA追加)を送信し、その応答として、BU_ACK(3)の受信を待つ(図18①参照)。BU(3)を受信したAR5では、隣接LSRであるLSR8に対してセッション情報登録要求(2)を送信する(図18②および図19参照)。

【0116】セッション情報登録要求(2)を受信したLSR8では、実施の形態1と同様の方法で両方向のセッションを双方向LSPに関連付けて、その後、各セッションのセッション識別情報と当該LSPIDとを含むセッション情報登録応答(2)をAR5に対して返信する(図18②および図19参照)。

【0117】セッション情報登録応答(2)を受信したAR5では、当該セッション情報登録応答(2)の内容をBU_ACK(3)に付加し、当該BU_ACK(3)をMN1に対して返信する(図18②および図19参照)。このとき、AR4では、BU_ACK(3)を捕捉し、BU_ACK(3)に含まれる各セッションのセッション識別情報と、それに関連付けられたLSPIDと、を記憶し、BU_ACK(3)から記憶した内容を除去してMN1に転送する(図18②参照)。

【0118】BU_ACK(3)を受信したMN1で

は、CN3に対してBU(1)を送信する(図18③および図19参照)。このとき、AR4では、BU(1)を捕捉すると、②の処理で記憶した各セッションのセッション識別情報とそれに関連付けられたLSPIDとを、BU(1)に付加して転送する(図18③および図19参照)。

【0119】BU(1)を捕捉したAR6では、セッション情報登録要求(1)にその内容を含め、当該セッション情報登録要求(1)を隣接LSRであるLSR9に對して送信する(図18④および図19参照)。セッション情報登録要求(1)を受信したLSR9では、セッション情報登録要求(1)に従って、セッション識別情報に関連付けられたLSPIDで示されるLSPを、セッションの移動先LSPと認識する。以降、実施の形態1～5で示されたいづれかの方法を用いて、セッションを移動元LSPから移動先LSPに移し変える。

【0120】このように、本実施の形態では、先にMN1の移動先のLSRにてセッション識別情報と双方向LSPとを関連付けて、その後、CN3側のLSRがこの双方向LSPに関する情報どおりにセッション識別情報を関連付けることとした。これにより、双方向(MN1→CN3、CN3→MN1)の転送をサポートしているLSPに、セッションの双方向のストリームを収容できる。

【0121】

【発明の効果】以上、説明したとおり、本発明によれば、移動可能な第1のノード装置が、他のサブネットワーク内の第2のノード装置と通信中に外部サブネットワークに移動した場合であっても、第1のノード装置～第2のノード装置間のセッション情報を、継続することなく移動元に設定されたラベルスイッチングバスから移動先に設定されたラベルスイッチングバスに移し変えることが可能な移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏ずる。

【0122】つぎの発明によれば、さらに、第1のノード装置が移動を予測してから移動を完了するまでの間、「第2のノード装置～第1のノード装置」方向のストリーム転送における「第2のノード装置側のラベルスイッチングルータ～アンカーポイント」間に、p-m-pラベルスイッチングバスを採用し、「第2のノード装置～アンカーポイント」間に1ストリーム分とするとした。これにより、さらに回線利用効率を改善しながら、セッション情報を移動先のラベルスイッチングバスに移し変えることが可能な移動体通信システムを得ることができる、といふ効果を奏す。

【0123】つぎの発明によれば、第1のノード装置が移動を予測してから移動を完了するまでの間、「第2のノード装置～第1のノード装置」方向のストリーム転送における「第2のノード装置側のラベルスイッчングルータ～アンカーポイント」間に、p-m-pラベルスイッчングバスを採用し、「第2のノード装置～アンカーポイント」間に1ストリーム分とするとした。これにより、さらに回線利用効率を改善しながら、セッション情報を移動先のラベルスイッчングバスに移し変えることが可能な移動体通信システムを得ることができる、と

10

20

30

40

50

いう効果を奏する。

【0124】つぎの発明によれば、第1のノード装置の移動先ラベルスイッチングルータにおいて、第1のノード装置の移動元アドレスから第1のノード装置の移動先アドレスへのアドレス変換を不要とし、第1のノード装置をユニークに識別可能な識別子を用いた簡易な方法でアドレス変換を行うこととした。これにより、検索処理にかかる遅延を最小限に抑えることが可能な移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0125】つぎの発明によれば、不要なp→pラベルスイッチングバスをラベルスイッチングバス削除要求があるまで設定している場合に比べて、ラベルスイッチングバスのラベル消費を抑えることが可能な移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏する。さらに、一定時間以内にセッションを設定する要求があった場合に、ラベルスイッチングバスの再設定にかかわる処理を削除することが可能な移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0126】つぎの発明によれば、不要なp→mpラベルスイッチングバスをラベルスイッチングバス削除要求があるまで設定している場合に比べて、ラベルスイッチングバスのラベル消費を抑えることが可能な移動体通信システムを得ることができ、という効果を奏する。さらに、一定時間以内にセッションを設定する要求があつた場合に、ラベルスイッチングバスの再設定にかかわる処理を削除することが可能な移動体通信システムを得ることができ、という効果を奏する。

【0127】つぎの発明によれば、第1のノード装置が移動を予測してから移動を完了するまでの間、「第2のノード装置→第1のノード装置」方向のストリーム転送における「第2のノード装置側のラベルスイッチングルータ～アンカーポイント」間に、移動元に設定されたラベルスイッチングバスを採用し、「第2のノード装置～アンカーポイント」間を1ストリーム分とすることとした。これにより、さらに回線利用効率を改善しながら、セッション情報を移動先のラベルスイッチングバスに移し変えることが可能な移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0128】つぎの発明によれば、初段のラベルスイッチングルータが、最終段のラベルスイッチングルータに向けて所定の検出要求(LABELE_REQUEST)を転送し、その応答として、経路上のラベルスイッチングルータによって付加された、初段ラベルスイッチングルータのアドレスが同一の他のラベルスイッチングバスの識別子と、当該識別子を付加したラベルスイッチングルータのアドレスと、を受信する。これにより、ラベルスイッチングルータが、自分が初段となっているすべてのラベルスイッチングバスペアのアンカーポイントを把握することができる移動体通信システムを得ることができ、という効果を奏する。

【0129】つぎの発明によれば、先に、第1のノード装置の移動先のラベルスイッチングルータにて、セッション識別情報と双方のラベルスイッチングバスとを関連付け、その後、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、この双方のラベルスイッチングバスに関する情報どおりにセッション識別情報を関連付けることとした。これにより、双方(第1のノード装置→第2のノード装置、第2のノード装置→第1のノード装置)の転送をサポートしているラベルスイッチングバスに、セッションの双方のストリームを収容することができる新たな移動体通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0130】つぎの発明によれば、移動可能な第1のノード装置が、他のサブネットワーク内の第2のノード装置と通信中に外部サブネットワークに移動した場合であつても、第1のノード装置～第2のノード装置間のセッション情報を、瞬断することなく移動元に設定されたラベルスイッチングバスから移動先に設定されたラベルスイッチングバスに移し変えることができる、という効果を奏する。

【0131】つぎの発明によれば、さらに、第1のノード装置が移動を予測してから移動を完了するまでの間、第2のノード装置が、第1のノード装置方向のストリーム転送を移動元だけに行うため、回線利用効率を改善することができる、という効果を奏する。

【0132】つぎの発明によれば、第1のノード装置が移動を予測してから移動を完了するまでの間、「第2のノード装置～第1のノード装置」方向のストリーム転送における「第2のノード装置側のラベルスイッチングルータ～アンカーポイント」間に、p→mpラベルスイッチングバスを採用し、「第2のノード装置～アンカーポイント」間を1ストリーム分とすることとした。これにより、さらに回線利用効率を改善しながら、セッション情報を移動先のラベルスイッチングバスに移し変えることができる、という効果を奏する。

【0133】つぎの発明によれば、第1のノード装置の移動先ラベルスイッチングルータにおいて、第1のノード装置の移動元アドレスから第1のノード装置の移動先アドレスへのアドレス変換を不要とし、第1のノード装置をユニークに識別可能な識別子を用いた簡易な方法でアドレス変換を行うこととした。これにより、検索処理にかかる遅延を最小限に抑えることができる、という効果を奏する。

【0134】つぎの発明によれば、不要なp→pラベルスイッチングバスをラベルスイッチングバス削除要求があるまで設定している場合に比べて、ラベルスイッチングバスのラベル消費を抑えることができる、という効果を奏する。さらに、一定時間以内にセッションを設定する要求があつた場合に、ラベルスイッチングバスの再設定にかかわる処理を削除できる、という効果を奏する。

【0135】 つぎの発明によれば、不要なラベルスイッチングバスをラベルスイッチングバス削除要求があるまで設定している場合に比べて、ラベルスイッチングバスのラベル消費を抑えることができる、という効果を奏する。さらに、一定時間以内にセッションを設定する要求があった場合に、ラベルスイッチングバスの再設定にかかる処理を削除できる、という効果を奏する。

【0136】 つぎの発明によれば、第1のノード装置が移動を予測してから移動を完了するまでの間、「第2のノード装置→第1のノード装置」方向のストリーム転送における「第2のノード装置側のラベルスイッチングルータ～アンカーポイント」間に、移動元に設定されたラベルスイッチングバスを採用し、「第2のノード装置～アンカーポイント」間に1ストリーム分とすることとした。これにより、さらに回線利用効率を改善しながら、セッション情報を移動先のラベルスイッチングバスに移し変えることができる、という効果を奏す。

【0137】 つぎの発明によれば、初段のラベルスイッチングルータが、最終段のラベルスイッチングルータに向けて所定の検出要求(LABEL_REQUEST)を転送し、その応答として、経路上のラベルスイッチングルータによって付加された、初段ラベルスイッチングルータのアドレスが同一の他のラベルスイッチングバスの識別子と、当該識別子を付加したラベルスイッチングルータのアドレスと、を受信する。これにより、ラベルスイッチングルータが、自身が初段となっているすべてのラベルスイッチングバススペアのアンカーポイントを把握できる、という効果を奏する。

【0138】 つぎの発明によれば、先に、第1のノード装置の移動先のラベルスイッチングルータにて、セッション識別情報と双方向のラベルスイッチングバスとを関連付け、その後、第2のノード装置側のラベルスイッチングルータが、この双方向ラベルスイッチングバスに関する情報をどおりにセッション識別情報を関連付けることとした。これにより、双方向(第1のノード装置→第2のノード装置、第2のノード装置→第1のノード装置)の転送をサポートしているラベルスイッチングバスに、セッションの双方向のストリームを収容できる、という効果を奏す。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる移動体通信システムのネットワーク構成を示す図である。

【図2】 ネットワークにおいて設定されているLSP

およびその経路を示す図である。

【図3】 セッション識別情報とLSPとが関連付けられた状態を示す図である。

【図4】 実施の形態1のセッション収容方法を示す図である。

【図5】 実施の形態1のフレームの構成を示す図である。

【図6】 実施の形態2のセッション収容方法を示す図である。

【図7】 実施の形態2のフレームの構成を示す図である。

【図8】 セッション識別情報とLSPとが関連付けられた状態を示す図である。

【図9】 実施の形態3のセッション収容方法を示す図である。

【図10】 実施の形態3のフレームの構成を示す図である。

【図11】 セッション識別情報とLSPとが関連付けられた状態を示す図である。

【図12】 実施の形態4のフレーム構成を示す図である。

【図13】 p-mplSを転送されるパケットの構成を示す図である。

【図14】 実施の形態5のセッション収容方法を示す図である。

【図15】 実施の形態5のフレームの構成を示す図である。

【図16】 セッション識別情報とLSPとが関連付けられた状態を示す図である。

【図17】 本発明にかかる移動体通信システムのネットワーク構成の一例を示す図である。

【図18】 実施の形態7のセッション収容方法を示す図である。

【図19】 実施の形態7のフレームの構成を示す図である。

【図20】 「Mobile IP」とMPLSを結合させて通信を行うための手順を示す図である。

【図21】 「Mobile IP」とMPLSを結合させて通信を行うための手順を示す図である。

【符号の説明】

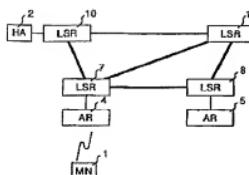
1 MN (Mobile Node)、2 HA (Home Agent)、

3 CN (Correspondent Node)、4, 5, 6 AR
(Access Router)、7, 8, 9, 10, 11 LSR
(Label Switching Router)。

【図13】

トップラベル (p-mplS転送に 使用するラベル)	セカンドラベル (MN-ID)	IPヘッダ	データ
----------------------------------	--------------------	-------	-----

【図 1】



【図 2】

LSP名	LSPの経路
LSP(7→9)	LSR7→LSR11→LSR9
LSP(8→9)	LSR8→LSR11→LSR9
LSP(9→7)	LSR9→LSR11→LSR7
LSP(9→8)	LSR9→LSR11→LSR8

【図 3】

LSR7におけるセッション識別情報—LSPの関連付け	
MN～CNのセッション識別情報	LSP
MN移動予測前	セッション識別情報(CN→移動元MN) LSP(7→9)
MN予測～MN移動	セッション識別情報(移動元MN～CN) LSP(7→9)
MN移動後	—

LSR8におけるセッション識別情報—LSPの関連付け	
MN～CNのセッション識別情報	LSP
MN移動予測前	—
MN予測～MN移動	セッション識別情報(CN→移動元MN) LSP(9→8)
MN移動後	セッション識別情報(移動先MN～CN) LSP(9→8)

LSR9におけるセッション識別情報—LSPの関連付け	
MN～CNのセッション識別情報	LSP
MN移動予測前	セッション識別情報(CN→移動元MN) LSP(9→7)
MN予測～MN移動	セッション識別情報(CN→移動元MN) LSP(9→7)
MN移動後	セッション識別情報(CN→移動先MN) LSP(9→8)

【図 8】

LSR9におけるセッション識別情報—LSPの関連付け

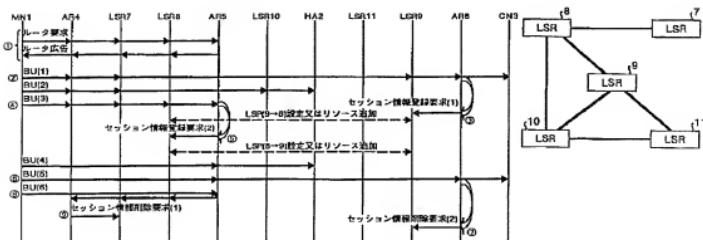
MN～CNのセッション識別情報	宛先アドレス変換	LSP
MN移動予測前	セッション識別情報(CN→移動元MN)	— LSP(9→7)
MN予測～MN移動	セッション識別情報(CN→移動元MN)	— LSP(9→7)
MN移動後	セッション識別情報(CN→移動先MN)	— LSP(9→8)

【図 11】

LSR9におけるセッション識別情報—LSPの関連付け

MN～CNのセッション識別情報	LSP
MN移動予測前	セッション識別情報(CN→移動元MN) LSP(9→7)
MN予測～MN移動	セッション識別情報(CN→移動元MN) p-mp LSP(9→7,8)
MN移動後	セッション識別情報(CN→移動先MN) LSP(9→8)

【図 4】

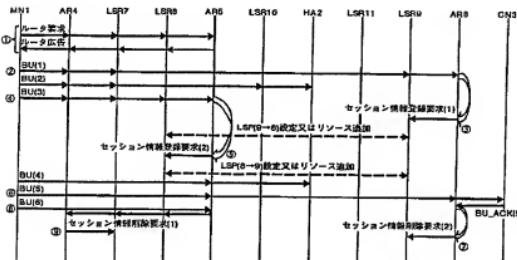


【図 17】

【図 5】

フレーム名	転送区間	フレームの内容
BU(1)	MN1→AR4 AR5→CN3	[CoA登録要求(MN1→AR4)、MN移動先アドレス] [CoA登録要求(MN1→AR5)、MN移動先アドレス、MN移動元アドレス]
セッション情報登録要求(1)	AR5→LSR9	[CoA登録要求(MN1→AR5)、MN移動元アドレス、MN移動先アドレス、CN3のセッション情報のリスト]
BU(3)	MN1→AR4 AR4→AR5	[CoA登録要求(MN1→AR4)、MN移動先アドレス、CN3アドレス] [CoA登録要求(MN1→AR5)、MN移動先アドレス、MN移動元アドレス、CN3のセッション情報のリスト]
セッション情報登録要求(2)	AR5→LSR9	[MN移動元アドレス、MN移動元アドレス、MN～CN3のセッション情報のリスト]
BU(5)	MN1→CN3	[CoA削除要求(MN1→CN3)、MN移動元アドレス]
セッション情報削除要求(2)	AR5→LSR9	[MN移動元アドレス]
BU(6)	MN1→AR4	[CoA削除要求(MN1→AR4)、MN移動元アドレス]
セッション情報削除要求(1)	AR4→LSR7	[MN移動元アドレス]

【図 6】



【図 7】

フレーム名	転送区間	フレームの内容
BU(5)	MN1→AR6 AR6→CN3	[CoA削除要求(MN1→AR6)、MN移動元アドレス] [CoA削除要求(MN1→AR6)、MN移動元アドレス] [CoA登録要求(MN1→AR6)、MN移動先アドレス]
BU_ACK(5)	CN3→AR6	—

【図 10】

フレーム名	転送区間	フレームの内容
アドレス変換トーラル登録要求	LSR9→LSR8	[p-mplSIPのLSPID,MN移動元アドレス,MN移動先アドレス]
アドレス変換トーラル登録応答	LSR8→LSR9	—
アドレス変換トーラル登録削除要求	LSR9→LSR8	[p-mplSIPのLSPID,MN移動元アドレス]
アドレス変換トーラル登録削除応答	LSR8→LSR9	—

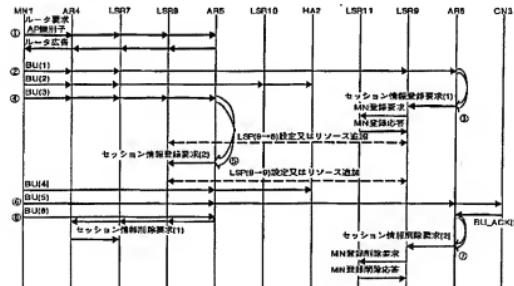
【図9】



【图 1-2】

フレーム名	転送区間	フレームの内容
フレーム交換チーク登録要求	LSR9 → LSR6	[p-mp1-SP](LSPID,MN-ID,MN移動先MAC)
フレーム交換チーク登録応答	LSR6 → LSR9	—
フレーム交換チーク登録解除要求	LSR9 → LSR9	[p-mp1-SP](LSPID,MN-ID)
フレーム交換チーク登録解除応答	LSR9 → LSR9	—

【図14】



【图 1-5】

フレーム名	転送区間	フレームの内容
MN登録要求	LSR9→LSR11	[LSPI9→]のLSPID,LSPI9→BのLSPID,MN-ID,MN移動先IPアドレス
MN登録応答	LSR11→LSR9	—
MN登録削除要求	LSR9→LSR11	[LSPI9→]のLSPID,MN-ID
MN登録削除応答	LSR11→LSR9	—

【図16】

LSPRにおけるセッション別情報 - LSPの関連付け		
	MN-CNIのセッション別情報	LSP
MN移動予測前	セッション別情報(CN→移動元MN)	LSP(9→7)
MN予測～MN移動	セッション別情報(CN→移動元MN)	LSP(9→7)
MN移動後	セッション別情報(CN→移動先MN)	LSP(9→8)

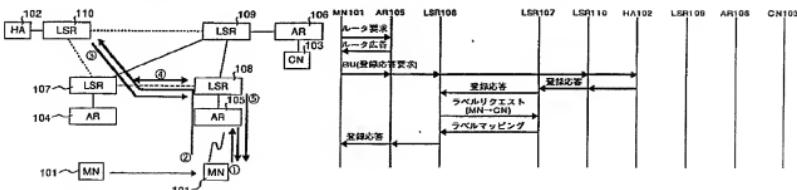
[图 1-8]



[圖 1-9]

フレーム名	転送区间	フレームの内容
BU_ACR[3]	AR5→MN1	[MN→CN] ハートビート識別用情報&LSPID含む[6]
ツイッタ情報登録応答[2]	LRSB→AR5	[MN→CN] ハートビート識別用情報&LSPID含む[7]
BU[1]	MN1→AR4	[CoA登録要求(MN→AR4)]
	AR4→CN3	
	AR4→AR6	[CoA登録要求(MN→AR4)]
		[MN→CN] ハートビート情報&LSPID含む[6]
		[MN→CN] ハートビート情報&LSPID含む[6]
ツイッタ情報登録要求[1]	AR6→LRSR	[MN登録要求(AR6,MN登録元号)]
		[MN→CN] ハートビート情報&LSPID含む[6]

[圖 3-01]



フロントページの焼き

Fターム(参考) 5K030 GA13 HA08 HB21 HC09 JL01
LA19 LB06 MD02
5K033 AA01 BA15 CC02 DA19 DB18
EG02
5K067 CC08 DD11 DD19 EE02 EE10
EE16 HH17 HH21 HH23 JJ36